

BEST AVAILABLE COPY

10/51/220

PCT/JP03/05095

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

22.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-127385

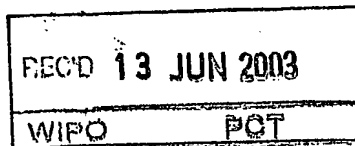
[ ST.10/C ]:

[ JP2002-127385 ]

出 願 人

Applicant(s):

本田技研工業株式会社



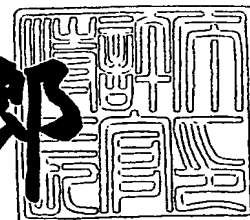
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2003年 5月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039428

【書類名】 特許願

【整理番号】 H101361001

【提出日】 平成14年 4月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 45/14  
H01M 2/16

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 木村 実基彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 河内 慎弥

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 安藤 敬祐

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 西山 忠志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小此木 泰介

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067356

【弁理士】

【氏名又は名称】 下田 容一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100094020

【弁理士】

【氏名又は名称】 田宮 寛祉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004466

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723773

【包括委任状番号】 0011844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池用セパレータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周部に反応ガスを導くガス通路を設けるとともに反応生成物を導く反応生成物通路を設け、前記ガス通路から中央部に反応ガスを導いて中央部で反応した生成物を前記反応生成物通路に導く燃料電池用セパレータにおいて、

前記中央部を金属製部材とするとともに前記外周部を樹脂製部材とし、この樹脂製部材を前記金属性部材に弾性部材を介して結合したことを特徴とする燃料電池用セパレータ。

【請求項 2】 前記弾性部材に、前記中央部を囲う突起状の中央シール部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池用セパレータ。

【請求項 3】 前記外周部に、前記ガス通路及び反応生成物通路をそれぞれ囲う突起状の通路用シール部を設けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の燃料電池用セパレータ。

【請求項 4】 前記弾性部材及び前記中央シール部をゴム材で一体に形成したことを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池用セパレータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セパレータの外周部に通路を設け、これらの通路を用いて反応ガスや反応生成物を導く燃料電池用セパレータに関する。

【0002】

【従来の技術】

図 10 は従来の燃料電池を示す分解斜視図である。燃料電池 100 は、電解質膜 101 の上面側と下面側にそれぞれ負極 102 と正極 103 とを配置し、負極 102 の上側にセパレータ 105 を重ね合わせるとともに、電解質膜 101 の外周近傍と上側のセパレータ 105 の外周近傍とで上側のガスケット 106 を挟持し、正極 103 の下側にセパレータ 105 を重ね合わせるとともに、電解質膜 1

01の外周近傍と下側のセパレータ105の外周近傍とで下側のガスケット106を挟持したものである。

#### 【0003】

この燃料電池100によれば、水素ガスを水素ガス通路107…を通して矢印aの如く供給するとともに、水素ガス通路107…の水素ガスを上側のセパレータ105の中央部105aに向けて矢印の如く導き、酸素ガスを酸素ガス通路108…を通して矢印bの如く供給するとともに、酸素ガス通路108…の酸素ガスを下側のセパレータ105の中央部105aに矢印の如く導く。

#### 【0004】

水素ガスを上側の中央部105aに導くことで負極102に含む触媒に水素分子( $H_2$ )を接触させるとともに、酸素ガスを下側の中央部105aに導くことで正極103に含む触媒に酸素分子( $O_2$ )を接触させ、電子 $e^-$ を矢印の如く流して電流を発生させる。

この際に、水素分子( $H_2$ )と酸素分子( $O_2$ )とから生成水( $H_2O$ )を生成し、この生成水を生成水通路109…を通して矢印cの如く流す。

#### 【0005】

ところで、この燃料電池100はガス通路107…、108…や生成水通路109…の耐食性を保つために、ガス通路107…、108…や生成水通路109…をシールする必要がある。

このため、燃料電池100を製造する際に、電解質膜101の外周近傍と上側のセパレータ105の外周近傍との間の隙間に上側のガスケット106を挟み込むとともに、電解質膜101の外周近傍と下側のセパレータ105の外周近傍との間の隙間に下側のガスケット106を挟み込む必要がある。

#### 【0006】

ここで、燃料電池100はコンパクトであることが望ましく、上下のガスケット106を薄く形成する必要がある。このため、上下のガスケット106の取扱いが難しく、上下のガスケット106を正規の部位に配置するために時間がかかり、そのことが燃料電池の生産性を高める妨げになる。

#### 【0007】

この不具合を解消する手段として、例えば特開平 1 1 - 3 0 9 7 4 6 号公報「シリコーン樹脂-金属複合体の製造方法」が提案されている。この技術によれば、セパレータの外周部にシリコーン樹脂（以下、「シール材」という）を成形することでガスケットを除去することができる。以下、同公報の図 1 を次図に再掲してその技術を説明する。

## 【0 0 0 8】

図 1 1 は従来の燃料電池用セパレータの製造工程を示す断面図である。

射出成形型 1 1 0 を型締めすることにより固定型 1 1 1 と可動型 1 1 2 との間にセパレータ 1 1 3 をインサートするとともに、固定型 1 1 1 と可動型 1 1 2 とでキャビティ 1 1 4 を形成し、キャビティ 1 1 4 に矢印の如く熔融樹脂を充填することにより、セパレータ 1 1 3 の外周部 1 1 3 a にシール材 1 1 5 を成形する。

## 【0 0 0 9】

このように、セパレータ 1 1 3 の外周部 1 1 3 a に沿ってシール材 1 1 5 を成形することにより、図 1 0 に示す上下のガスケット 1 0 6, 1 0 6 を不要にすることができる。よって、燃料電池を製造する際に、上下のガスケット 1 0 6, 1 0 6 を組付ける工程を省くことができる。

## 【0 0 1 0】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、セパレータ 1 1 3 のガス通路や生成水通路がガスや生成水で腐食することを防止するためには、ガス通路や生成水通路の全面を被覆する必要がある。このため、セパレータ 1 1 3 の外周部 1 1 3 a の上面及び下面をシール材 1 1 5 で被覆するだけでなく、外周部 1 1 3 a のガス通路や生成水通路の壁面もシール材 1 1 5 で被覆する必要がある。

## 【0 0 1 1】

このように、外周部 1 1 3 a のガス通路や生成水通路の全面をシール材 1 1 5 で被覆して耐食性を高めるためには、射出成形型 1 1 0 などの設備の精度を高める必要があり、設備費が嵩み、そのことがコストを抑える妨げになる。

また、設備の精度を高めたとしても、外周部 1 1 3 a のガス通路や生成水通路

の全面をシール材 115 で確実に被覆することは難しく、セパレータの生産の際における歩留まりの低下が考えられ、そのことが生産性を高める妨げになっていた。

#### 【0012】

そこで、本発明の目的は、セパレータの耐食性を確保することができ、かつコストを抑えるとともに生産性を高めることができる燃料電池用セパレータを提供することにある。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 は、外周部に反応ガスを導くガス通路を設けるとともに反応生成物を導く反応生成物通路を設け、前記ガス通路から中央部に反応ガスを導いて中央部で反応した生成物を前記反応生成物通路に導く燃料電池用セパレータにおいて、前記中央部を金属製部材とするとともに前記外周部を樹脂製部材とし、この樹脂製部材を前記金属性部材に弾性部材を介して結合したことを特徴とする。

#### 【0014】

セパレータの中央部を金属製部材とするとともに、セパレータの外周部を樹脂製部材とし、この樹脂製部材を金属性部材に弾性部材を介して結合した。セパレータの外周部全体を樹脂製部材とし、この外周部にガス通路や生成水通路を形成することにより、ガスや生成水に対するガス通路及び生成水通路の耐食性を確保することができる。

#### 【0015】

また、セパレータの外周部を樹脂製部材とし、外周部を弾性部材で中央部に結合するように構成した。これにより、従来技術のようにセパレータのガス通路や生成水通路の壁面にシール材を被覆する必要がなく、通常の精度の成型型で外周部や弾性部材を成形することができる。

このため、高精度の成型型を使用する必要がないので、成型型などの設備費を抑えることができる。

#### 【0016】

さらに、セパレータの外周部を弾性部材で中央部に結合するように構成することで、セパレータを比較的簡単に製造することができる。よって、セパレータの生産の際における歩留まりを高めることができる。

【 0 0 1 7 】

ここで、樹脂製部材は金属製部材と熱膨張率が異なるため、中央部の金属製部材に外周部の樹脂製部材を直接結合すると、外周部と中央部との熱膨張差で中央部が変形したり、外周部が疲労破壊したりする虞がある。

そこで、請求項 1 において、外周部を弾性部材を介して中央部に結合した。これにより、外周部と中央部との熱膨張差を弾性部材で吸収することができるので、それぞれの熱膨張差で中央部が変形したり、外周部が疲労破壊したりすることを防止できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 2 は、弾性部材に中央部を囲う突起状の中央シール部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

弾性部材に中央部を囲う突起状の中央シール部を設けたので、セパレータを組付ける際に、中央部を囲うための中央部用のガスケットを組付ける必要がない。これにより、燃料電池を組付ける際に、中央部用のガスケットを組付ける手間を省くことができる。

【 0 0 2 0 】

加えて、セパレータを燃料電池に組付けた際に、突起状の中央シール部で中央部を確実にシールすることができる。これにより、中央部に導いたガスを正規の位置に確実に導くとともに、中央部で生成した反応生成物を正規の位置に確実に導くことができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 3 は、外周部にガス通路及び反応生成物通路をそれぞれ囲う突起状の通路用シール部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

外周部にガス通路及び反応生成物通路をそれぞれ囲う突起状の通路用シール部



を設けたので、セパレータを組付ける際に、ガス通路や反応生成物通路を囲うための通路用のガスケットを組付ける必要がない。これにより、燃料電池を組付ける際に、通路用のガスケットを組付ける手間を省くことができる。

## 【 0 0 2 3 】

加えて、外周部にガス通路及び反応生成物通路をそれぞれ囲う突起状の通路用シール部を設けたので、セパレータを燃料電池に組付けた際に、突起状の通路用シール部でガス通路や反応生成物通路を確実にシールすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 4 は、弾性部材及び中央シール部をゴム材で一体に形成したことを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

弾性部材及び中央シール部をゴム材で一体に形成したので、これらの部材を同時に形成することができる。このため、弾性部材及び中央シール部を時間をかけないで簡単に形成することができる。

## 【 0 0 2 6 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。

図 1 は本発明に係る燃料電池用セパレータを備えた燃料電池の分解斜視図である。

燃料電池 1 0 は、電解質膜 1 1 の上面 1 1 a 側と下面 1 1 b（図 2 参照）側にそれぞれ負極 1 5 と正極 1 6 とを配置し、負極 1 5 に上側のセパレータ 2 0（燃料電池用セパレータ）を重ね合わせるとともに、正極 1 6 に下側のセパレータ 2 0 を重ね合わせたものである。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、一般的には電解質膜 1 1、負極 1 5、正極 1 6、上下のセパレータ 2 0、2 0 を重ね合わせた燃料電池 1 0 をセルと称し、セルを複数個スタック状に重ね合わせたものを燃料電池というが、ここでは理解を容易にするためにセルを燃料電池として説明する。

## 【 0 0 2 8 】

電解質膜 1 1 は、外周部に、水素ガス（反応ガス）を導く水素ガス通路（ガス通路） 1 2 …、酸素ガス（反応ガス）を導く酸素ガス通路（ガス通路） 1 3 …、及び生成水（反応生成物）を導く生成水通路（反応生成物通路） 1 4 …を備える。

なお、水素ガス通路 1 2 …、酸素ガス通路 1 3 …、及び生成水通路 1 4 …は、それぞれ複数個存在するが、ここでは理解を容易にするためにそれぞれ 1 個のみを図示して説明する。

#### 【 0 0 2 9 】

負極 1 5 及び正極 1 6 は、それぞれ電解質膜 1.1 より一回り小さく形成した部材であり、負極 1 5 及び正極 1 6 の外周は、水素ガス通路 1 2 …、酸素ガス通路 1 3 …、及び生成水通路 1 4 …の内側に位置する。

#### 【 0 0 3 0 】

セパレータ 2 0 は、金属製の中央部 2 2 の周りに樹脂製の外周部 3 0 を備え、この外周部 3 0 を弾性部材 4 0 を介して中央部 2 2 に結合したものである。

外周部 3 0 は、水素ガスを導く水素ガス通路（ガス通路） 3 1 …、酸素ガスを導く酸素ガス通路（ガス通路） 3 2 …、及び生成水を導く生成水通路（反応生成物通路） 3 3 …を備える。

#### 【 0 0 3 1 】

セパレータ 2 0 の外周部 3 0 を樹脂製部材とし、この外周部 3 0 に水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …を備えることにより、ガスや生成水に対する水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …の耐食性を確保することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

なお、水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …、及び生成水通路 3 3 …は、それぞれ複数個存在するが、ここでは理解を容易にするためにそれぞれ 1 個のみを図示して説明する。

#### 【 0 0 3 3 】

水素ガス通路 3 1 …及び酸素ガス通路 3 2 …は、燃料電池 1 0 を組立てた際に、それぞれ電解質膜 1 1 の水素ガス通路 1 2 …及び酸素ガス通路 1 3 …と重

なる部位に形成されている。

また、生成水通路 33... は、燃料電池 10 を組立てた際に、電解質膜 11 の生成水通路 14... と重なる部位に形成されている。

#### 【0034】

この燃料電池 10 によれば、水素ガス通路 31..., 12... を通して水素ガスを矢印 A の如く供給するとともに、水素ガス通路 31..., 12... の水素ガスを矢印 B の如く上側の中央部 22 に向けて導き、酸素ガス通路 32..., 13... を通して水素ガスを矢印 C の如く供給するとともに、酸素ガス通路 32..., 13... の酸素ガスを矢印 D の如く下側の中央部 22 に向けて導くことができる。

#### 【0035】

水素ガスを中央部 22 に導くことで負極 15 に含む触媒に水素分子 ( $H_2$ ) を接触させるとともに、酸素ガスを中央部 22 に導くことで正極 16 に含む触媒に酸素分子 ( $O_2$ ) を接触させ、電子  $e^-$  を矢印の如く流して電流を発生させる。

この際に、水素分子 ( $H_2$ ) と酸素分子 ( $O_2$ ) とから生成水 ( $H_2O$ ) が生成され、この生成水を中央部 22 から矢印 E の如く生成水通路 14..., 33... に導き、導いた生成水を生成水通路 14..., 33... を矢印 F の如く流す。

#### 【0036】

図 2 は図 1 の 2-2 線断面図であり、燃料電池用セパレータ 20 を金属製の中央部 22、樹脂製の外周部 30 及び弾性部材 40 で構成した状態を示す。

中央部 22 は、金属製部材であって、上面 22a 及び下面 22b に、水素ガスを導く流路 23... や酸素ガスを導く流路 24... を形成するとともに、生成水を導く流路 (図示しない) を形成し、上面 22a 及び下面 22b にそれぞれ耐食用のメッキ処理を施したステンレス製のプレートである。

#### 【0037】

この中央部 22 の周縁 22c に沿った上・下面にそれぞれプライマ処理を施したプライマ処理部 25a, 25b を備え、プライマ処理部 25a, 25b に所定間隔をおいて第 1 開口部 26... を備える。

第 1 開口部 26... の形状は孔、長孔や矩形が該当するが、これに限定するものではない。なお、プライマ処理部 25a, 25b 及び第 1 開口部 26... を備

えた理由については後述する。

#### 【 0 0 3 8 】

外周部 3 0 は、中央部 2 2 より一回り大きく形成した枠体であり、この枠体に複数の水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …（通路 3 2, 3 3 は図 1 に示す）を設けたエンジニアリングプラスチック（以下、「エンブラ」という）製の枠体である。

#### 【 0 0 3 9 】

そして、外周部 3 0 の上面 3 0 a には、水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …のそれぞれの周縁に沿って、水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …を個別に囲うように突起状の通路シール部 3 4 …を備える。

さらに、外周部 3 0 の下面 3 0 b には、水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …のそれぞれの周縁に沿って、水素ガス通路 3 1 …、酸素ガス通路 3 2 …及び生成水通路 3 3 …を囲うように通路用凹部 3 5 …を備える。

#### 【 0 0 4 0 】

加えて、この外周部 3 0 は、上面 3 0 a 及び下面 3 0 b にそれぞれ内周縁 3 0 c に沿って上下の凹部 3 6 a, 3 6 b を形成することにより、内周縁 3 0 c に沿った部位を薄肉部 3 7 とし、この薄肉部 3 7 に所定間隔をおいて第 2 開口部 3 8 …を備える。

第 2 開口部 3 8 …の形状は孔、長孔や矩形が該当するが、これに限定するものではない。なお、第 2 開口部 3 8 …を備えた理由については後述する。

#### 【 0 0 4 1 】

外周部 3 0 の枠体を中央部 2 2 より一回り大きく形成することで、外周部 3 0 の内周縁 3 0 c と中央部 2 2 の周縁 2 2 c との間に隙間 S を開けることができる。

突起状の通路シール部 3 4 …は、燃料電池 1 0 を組付けた際に、電解質膜 1 1 の通路 1 2 …, 1 3 …, 1 4 …（通路 1 3, 1 4 は図 1 参照）を介して上方に配置したセパレータ 2 0 の通路用凹部 3 5 に押圧されるように形成されてい

る。

#### 【0042】

外周部に水素ガス通路31・・・、酸素ガス通路32・・・及び生成水通路33・・・を個別に囲うように突起状の通路用シール部34・・・を設けたので、セパレータ20を燃料電池10に組付ける際に、水素ガス通路31・・・、酸素ガス通路32・・・及び生成水通路33・・・を囲うための通路用のガスケットを組付ける必要がない。これにより、燃料電池10を組付ける際に、通路用のガスケットを組付ける手間を省くことができる。

#### 【0043】

加えて、水素ガス通路31・・・、酸素ガス通路32・・・及び生成水通路33・・・を個別に囲うように突起状の通路用シール部34・・・を設けたので、セパレータ20を燃料電池10に組付けた際に、突起状の通路用シール部34・・・を通路用凹部35・・・に押圧して水素ガス通路31・・・、酸素ガス通路32・・・及び生成水通路33・・・を確実にシールすることができる。

#### 【0044】

弾性部材40は、中央部22のプライマ処理部25a、25b及び外周部30の薄肉部37を覆うとともに、隙間S、第1開口部26・・・及び第2開口部38・・・に充填し、上面40aに中央部22を囲う突起状の中央シール部41（図1も参照）を設けたシリコンゴム製の結合部材である。

#### 【0045】

弾性部材40に中央部22を囲う突起状の中央シール部41を設けたので、燃料電池10を組付ける際に、中央部22を囲うための中央部用のガスケットを組付ける必要がない。これにより、燃料電池20を組付ける際に、中央部用のガスケットを組付ける手間を省くことができる。

#### 【0046】

加えて、セパレータ20を組付けた際に、突起状の中央シール部41を電解質膜11に圧着して中央部22を確実にシールすることができる。これにより、中央部22に導いた水素ガスや酸素ガスを正規の位置に確実に導くとともに、中央部22で生成した生成水を正規の位置に確実に導くことができる。

## 【0047】

さらに、弾性部材40及び中央シール部41をシリコンゴム（ゴム材）で一体に形成したので、弾性部材40及び中央シール部41を同時に形成することができる。このため、弾性部材40及び中央シール部41を時間をかけないで簡単に形成することができる。

## 【0048】

ここで、セパレータ20は、中央部22の上下のプライマ処理部25a, 25bを弾性部材40で覆うとともに、外周部30の薄肉部37を弾性部材40で覆う際に、第1開口部26…及び第2開口部38…にそれぞれ弾性部材40を充填することで、第1開口部26…に第1アンカー42…を設けることができ、第2開口部38…に第2アンカー43を設けることができる。

## 【0049】

これにより、中央部22が弾性部材40から抜け出すことを防ぐとともに、外周部30が弾性部材40から抜け出すことを防いで、中央部22に外周部30を強固に結合することができる。

## 【0050】

ところで、外周部30のエンブラ材は中央部22のステンレス材と熱膨張率が異なるため、中央部22に外周部30を直接結合すると、外周部30と中央部22との熱膨張差で中央部22が変形したり、外周部30が疲労破壊したりすることが考えられる。

## 【0051】

そこで、外周部30を弾性部材40を介して中央部22に結合することで、外周部30と中央部22との熱膨張差を弾性部材40で吸収するようにした。これにより、外周部30と中央部22との熱膨張差で中央部22が変形したり、外周部30が疲労破壊したりすることを防止できる。

なお、突起状の中央シール部41は、燃料電池10を組付けた際に、電解質膜11に押圧されるように形成されている。

## 【0052】

図3(a), (b)は図2の断面図を示し、(a)は図2の3a-3a線断面

図、(b)は図2の3b-3b線断面図を示す。

(a)は、第1開口部26...を、一例として長孔に形成し、この長孔に弾性部材40を充填することで、第1開口部26...に第1アンカー42...を設けた状態を示す。

(b)は、第2開口部38...を、一例として長孔に形成し、この長孔に弾性部材40を充填することで、第1開口部38...に第2アンカー43...を設けた状態を示す。

#### 【0053】

次に、燃料電池用セパレータ10の製造工程について図4～図9に基づいて説明する。

図4(a),(b)は本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第1作用説明図である

(a)において、金属製部材である中央部22の周縁22cに沿って、上・下の面22a, 22bにプライマ処理を施す。すなわち、上・下の面22a, 22bに、それぞれ150℃の温度でシリコンゴムを焼き付けてプライマ処理部25a, 25bを形成する。

#### 【0054】

(b)において、プライマ処理部25a, 25bを備えた中央部22を、ターンテーブル50に備えた固定型51に矢印①の如く載置する。次に、ターンテーブル50を矢印②の如く回転することにより、固定型51を第1可動型52の下方に静止する。

固定型51及び第1可動型52で、図1及び図2に示すセパレータ20の外周部30を射出成形する外周部用成型型を構成する。

#### 【0055】

図5(a),(b)は本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第2作用説明図である。

(a)において、第1可動型52を矢印③の如く下降することにより、外周部用成型型を型締めする。

(b)において、図4(b)に示す外周部用射出装置55のプランジャ56を

操作することにより、エンジニアリングプラスチックの溶融樹脂57を矢印④の如く外周部用キャビティ58内に充填する。

【0056】

図6(a), (b)は本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第3作用説明図であり、図6(a)は図5(b)の6a部拡大図を示す。

(a)において、外周部用キャビティ58内に固定型51の突起51a...を可動型52まで突出させるとともに、隆起部51b...を外周部用キャビティ58内に隆起させた状態で、外周部用キャビティ58内に溶融樹脂57を充填した。

【0057】

これにより、外周部30を成形する際に、水素ガス通路31...、酸素ガス通路32...及び生成水流路33...（流路32, 33は図1に示す）を形成するとともに、これらの流路31..., 32..., 33...の周縁に通路用凹部35...を成形することができる。

【0058】

さらに、固定型51から中子59を外周部用キャビティ58内に僅かに突出させ、第1可動型52の突起部52aを中子59まで突出するとともに隆起部52bを外周部用キャビティ58内に僅かに突出させることにより、薄肉部37を成形するとともに、薄肉部37に第2開口部38...を成形することができる。

そして、外周部用キャビティ58内の溶融樹脂57が凝固した後、中子59を矢印⑤の如く外周部用キャビティ58内から退避させる。

【0059】

(b)において、第1可動型52を矢印⑥の如く上昇することにより、外周部用成形型を型開きする。これにより、外周部30の射出成形工程が完了する。

【0060】

図7(a); (b)は本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第4作用説明図である。

(a)において、ターンテーブル50を矢印⑦の如く回転することにより、固定型51を第2可動型61の下方に静止する。



固定型 5 1 及び第 2 可動型 6 1 で、図 1 及び図 2 に示すセパレータ 2 0 の弾性部材 4 0 を射出成形する弾性部材用成形型を構成する。

(b) において、第 2 可動型 6 1 を矢印⑧の如く下降することにより、弾性部材用成形型を型締めする。

【 0 0 6 1 】

図 8 (a), (b) は本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 5 作用説明図である。

(a) において、弾性部材用成形型を型締めすることにより、固定型 5 1 と第 2 可動型 6 1 とで弾性部材用キャビティ 6 7 を形成するとともに、第 2 可動型 6 1 と外周部 3 0 とで形成したシール用キャビティ 6 8 を形成する。

この状態で、図 7 (a) に示す弾性部材用射出装置 6 4 のプランジャ 6 5 を操作することにより、シリコンゴムの溶融樹脂 6 6 を矢印⑨の如く弾性部材用キャビティ 6 7 及びシール用キャビティ 6 8 に充填する。

【 0 0 6 2 】

(b) において、弾性部材用キャビティ 6 7 内に溶融樹脂 6 6 を充填することにより、中央部 2 2 の上・下のプライマ処理部 2 5 a, 2 5 b を弾性部材 4 0 で覆うとともに、外周部 3 0 の薄肉部 3 7 を弾性部材 4 0 で覆うとともに中央シール部 4 1 を成形することができる。

ここで、中央部 2 2 は金属製部材であるが、中央部 2 2 の外周に上・下のプライマ処理部 2 5 a, 2 5 b を施してあるので、中央部 2 2 に弾性部材 4 0 を好適に付着させることができる。

【 0 0 6 3 】

加えて、第 1 開口部 2 6 … 及び第 2 開口部 3 8 … にそれぞれ弾性部材 4 0 を充填することで、第 1 開口部 2 6 … 及び第 2 開口部 3 8 … にそれぞれ第 1 アンカー 4 2 … 及び第 2 アンカー 4 3 … を形成することができる。

これにより、中央部 2 2 が弾性部材 4 0 から抜け出すことを防止できるとともに、外周部 3 0 が弾性部材 4 0 から抜け出すことを防止できる。

【 0 0 6 4 】

また、弾性部材用キャビティ 6 7 内に溶融樹脂 6 6 を充填すると同時に、第 2

可動型 6 1 と外周部 3 0 とで形成したシール用キャビティ 6 8 に、溶融樹脂 6 6 を充填することにより通路シール部 3 4 … を成形する。

これにより、弾性部材 4 0 を成形する際に、通路シール部 3 4 … 及び中央シール部 4 1 をシリコンゴム（ゴム材）で同時に成形することができる。従って、弾性部材 4 0、通路シール部 3 4 … 及び中央シール部 4 1 を時間をかけないで簡単に形成することができる。

#### 【 0 0 6 5 】

図 9（a），（b）は本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 6 作用説明図である。

（a）において、弾性部材用キャビティ 6 7 内の溶融樹脂 6 6 及びシール用キャビティ 6 8 内の溶融樹脂 6 6 を凝固させた後、第 2 可動型 6 1 を矢印の如く上昇することにより、弾性部材用成形型を型開きする。

これにより、弾性部材 4 0 及び通路シール部 3 4 の射出成形工程が完了し、燃料電池用セパレータ 2 0 を得ることができる。

#### 【 0 0 6 6 】

（b）において、弾性部材用成形型を型開きした後、ターンテーブル 5 0 を矢印の如く回転することにより、固定型 5 1 を搬入・搬出エリア 6 8 に静止させる。次に、固定型 5 1 から燃料電池用セパレータ 2 0 を矢印の如く取り出す。これにより、燃料電池用セパレータ 2 0 の製造工程が完了する。

#### 【 0 0 6 7 】

図 4 ～図 9 で説明したように、セパレータ 2 0 の外周部 3 0 を弾性部材 4 0 で中央部 2 2 に結合するように構成することで、セパレータ 2 0 を比較的簡単に製造することができる。

よって、セパレータ 2 0 の生産の際における歩留まりを高めることができ、セパレータ 2 0 の生産性を高めることができる。

#### 【 0 0 6 8 】

なお、前記実施形態では、弾性部材 4 0 及び通路シール部 3 4 … としてシリコンゴムを例について説明したが、弾性部材 4 0 及び通路シール部 3 4 … はこれに限らないで、その他のゴムや樹脂を使用することも可能である。

また、前記実施形態では、燃料電池用セパレータ 2 0 の中央部 2 2 を形成する金属製部材としてステンレスを例に説明したが、中央部 2 2 を形成する金属製部材はこれに限定するものではない。

## 【 0 0 6 9 】

さらに、前記実施形態では、燃料電池用セパレータ 2 0 の外周部 3 0 を形成する樹脂製部材としてエンジニアリングプラスチックを例に説明したが、外周部 3 0 を形成する樹脂製部材はこれに限定するものではない。

また、前記実施形態では、弾性部材 4 0 にセパレータ 2 0 の中央部 2 2 を囲う突起状の中央シール部 4 1 を設けた例について説明したが、これに限らないで、弾性部材 4 0 に中央部 2 2 を囲う突起状の中央シール部 4 1 を設けなくてもよい。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、前記実施形態では、セパレータ 2 0 の外周部 3 0 にガス通路 3 1 …、3 2 …及び生成水通路 3 3 …を囲う突起状の通路用シール部 3 4 …を設けた例について説明したが、通路用シール部 3 4 …は設けなくてもよい。

## 【 0 0 7 1 】

また、前記実施形態では、弾性部材 4 0、中央シール部 4 1 及び通路用シール部 3 4 …をゴム材で一体に形成した例について説明したが、これに限らないで、弾性部材 4 0、中央シール部 4 1 及び通路用シール部 3 4 …をそれぞれ個別に形成することも可能であり、さらに各々の部材 4 0、4 1、3 4 …をそれぞれ異なる材質で形成することも可能である。

## 【 0 0 7 2 】

さらに、前記実施形態では、反応ガスとして水素ガスや酸素ガスを例に説明するとともに、反応生成物として生成水を例に説明したが、これに限らないで、その他の反応ガスや反応生成物に適用することも可能である。

## 【 0 0 7 3 】

## 【発明の効果】

本発明は上記構成により次の効果を発揮する。

請求項 1 は、セパレータの中央部を金属製部材とするとともに、セパレータの

外周部を樹脂製部材とし、この樹脂製部材を金属性部材に弾性部材を介して結合した。

セパレータの外周部全体を樹脂製部材とし、この外周部にガス通路や生成水通路を形成することにより、ガスや生成水に対するガス通路及び生成水通路の耐食性を確保することができる。

【 0 0 7 4 】

また、セパレータの外周部を樹脂製部材とし、外周部を弾性部材で中央部に結合するように構成した。よって、従来技術のようにセパレータのガス通路や生成水通路の壁面にシール材を被覆する必要がないので、通常の精度の成形型で外周部や弾性部材を成形することができる。

このため、高精度の成形型を使用する必要がないので、成形型などの設備費を抑えることができ、コストアップを抑えることができる。

【 0 0 7 5 】

さらに、セパレータの外周部を弾性部材で中央部に結合するように構成することで、セパレータを比較的簡単に製造することができる。これにより、セパレータの生産の際における歩留まりを高めることができ、セパレータの生産性を高めることができる。

【 0 0 7 6 】

加えて、外周部を弾性部材を介して中央部に結合することにより、外周部と中央部との熱膨張差を弾性部材で吸収することができる。従って、外周部及び中央部のそれぞれの熱膨張差で中央部が変形したり、外周部が疲労破壊したりすることを防止できる。

【 0 0 7 7 】

請求項 2 は、弾性部材に中央部を囲う突起状の中央シール部を設けたので、セパレータを組付ける際に、中央部を囲うための中央部用のガスケットを組付ける必要がない。このため、中央部用のガスケットを組付ける手間を省くことができるので、燃料電池を簡単に組付けることができる。

【 0 0 7 8 】

弾性部材に中央部を囲う突起状の中央シール部を設けたので、セパレータを燃

料電池に組付けた際に、突起状の中央シール部で中央部を確実にシールすることができる。

従って、中央部に導いたガスを正規の位置に確実に導くことができ、さらに中央部で生成した反応生成物を正規の位置に確実に導くことができる。

【 0 0 7 9 】

請求項 3 は、 外周部にガス通路及び反応生成物通路をそれぞれ囲う突起状の通路用シール部を設けたので、セパレータを組付ける際に、ガス通路や反応生成物通路を囲うための通路用のガスケットを組付ける必要がない。

これにより、燃料電池を組付ける際に、通路用のガスケットを組付ける手間を省くことができるので、燃料電池を簡単に組付けることができる。

【 0 0 8 0 】

加えて、外周部にガス通路及び反応生成物通路をそれぞれ囲う突起状の通路用シール部を設けたので、セパレータを燃料電池に組付けた際に、突起状の通路用シール部でガス通路や反応生成物通路を確実にシールすることができる。

【 0 0 8 1 】

請求項 4 は、弾性部材及び中央シール部をゴム材で一体に形成したので、これらの部材を同時に形成することができる。従って、弾性部材及び中央シール部を時間をかけないで簡単に形成することができるので、生産性をより一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る燃料電池用セパレータを備えた燃料電池の分解斜視図

【図 2】

図 1 の 2 - 2 線断面図

【図 3】

図 2 の断面図

【図 4】

本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 1 作用説明図

【図 5】

本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 2 作用説明図

【図 6】

本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 3 作用説明図

【図 7】

本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 4 作用説明図

【図 8】

本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 5 作用説明図

【図 9】

本発明に係る燃料電池用セパレータの製造工程を示す第 6 作用説明図

【図 1 0】

従来の燃料電池を示す分解斜視図

【図 1 1】

従来の燃料電池用セパレータの製造工程を示す断面図

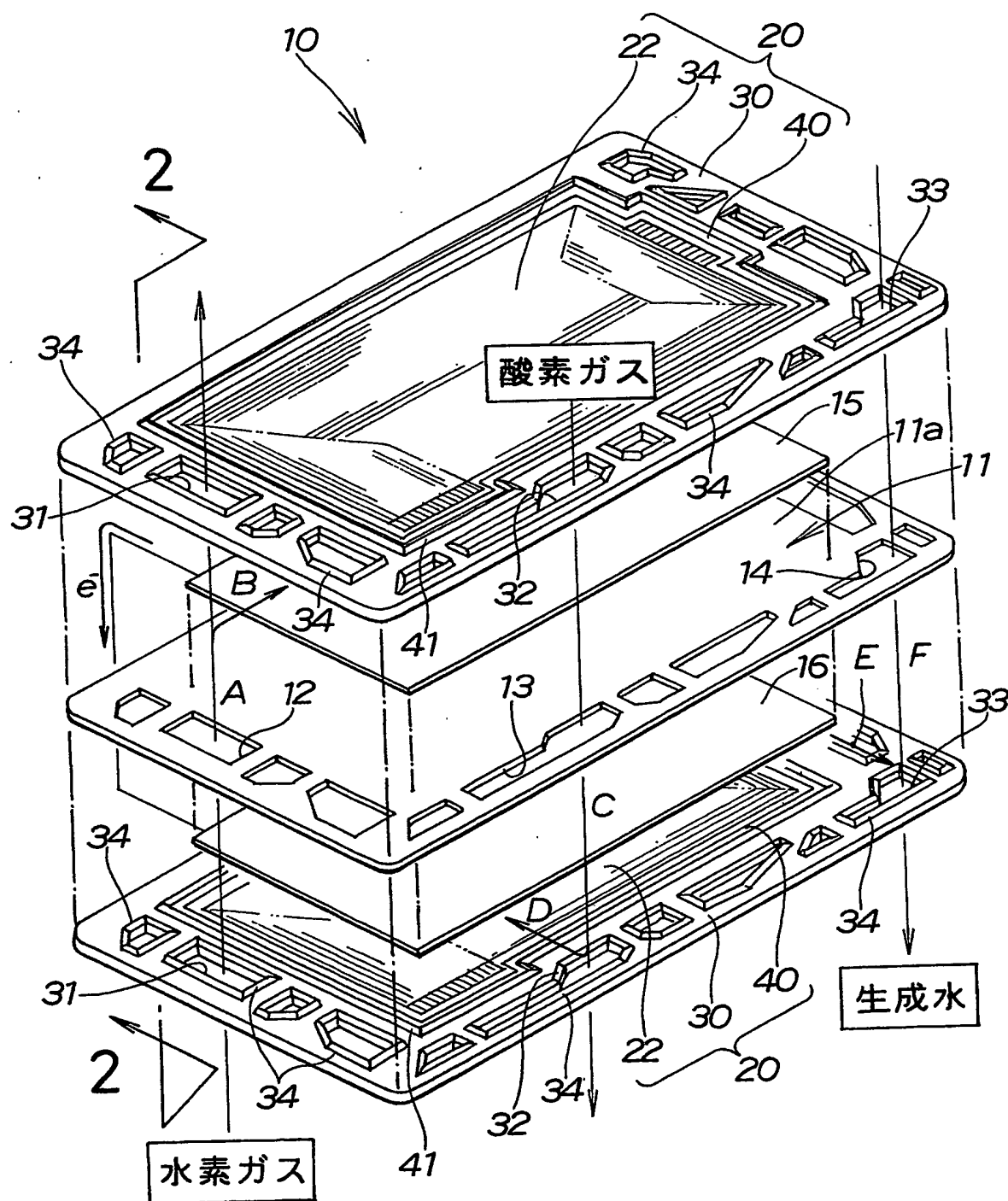
【符号の説明】

1 0 …燃料電池、2 0 …（セパレータ）燃料電池用セパレータ、2 2 …中央部、3 0 …外周部、3 1 …水素ガス通路（ガス通路）、3 2 …酸素ガス通路（ガス通路）、3 3 …生成水通路（反応生成物通路）、3 4 …突起状の通路用シール部、4 0 …弾性部材、4 1 …突起状の中央シール部。

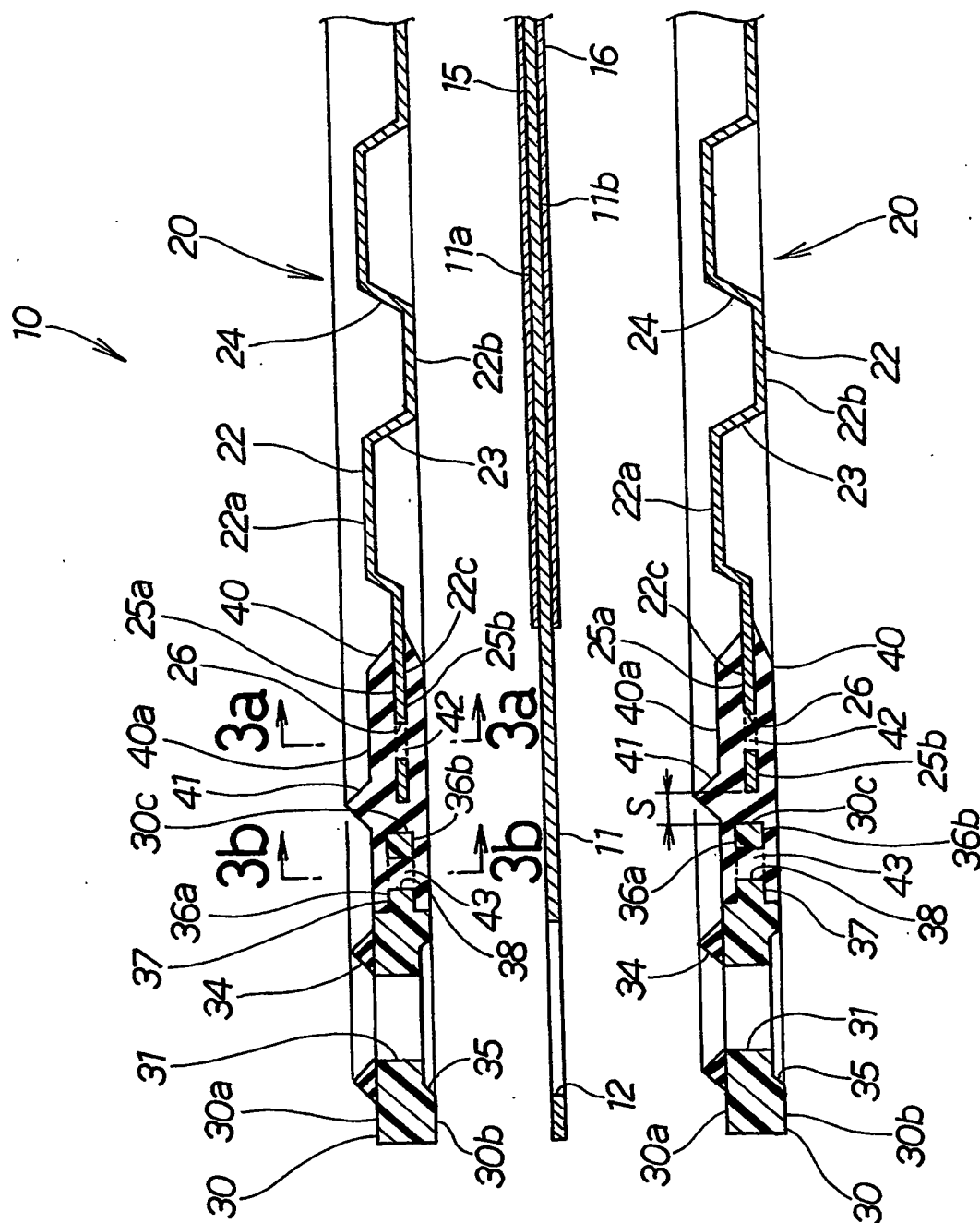
【書類名】

図面

【図 1】



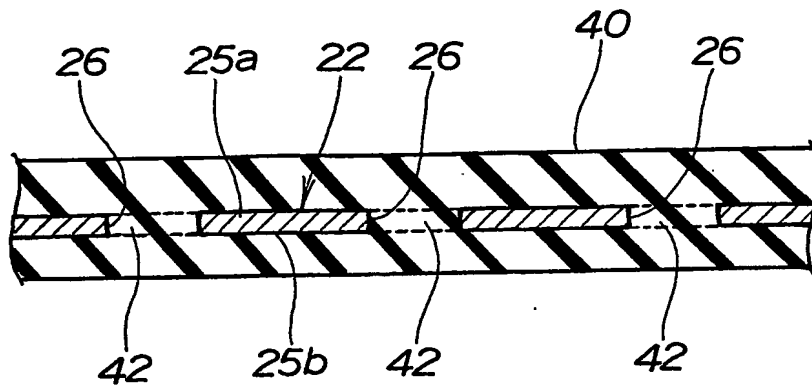
【図 2】



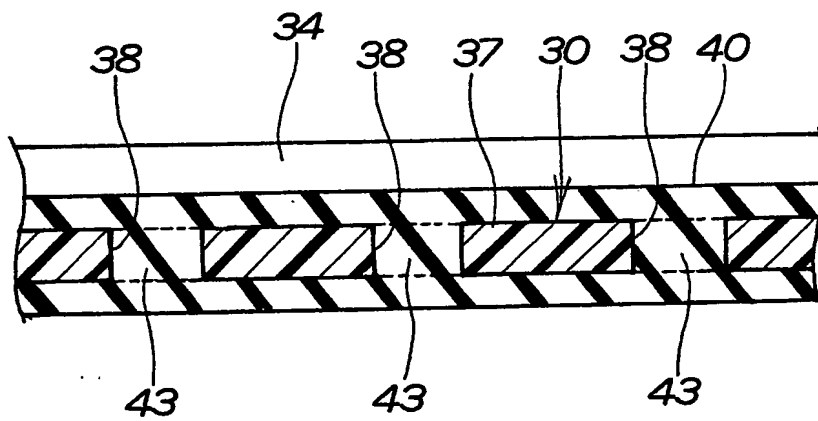


【図3】

(a)

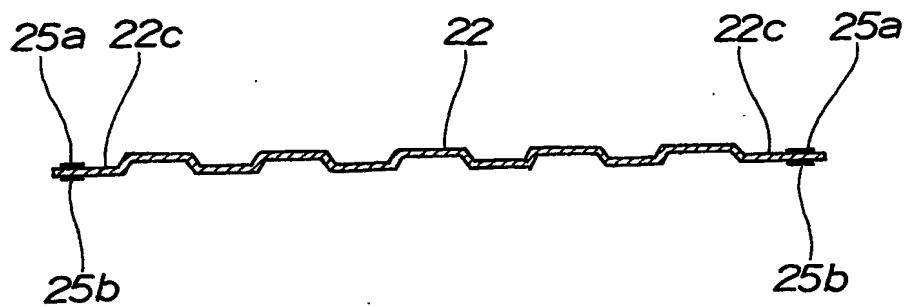


(b)

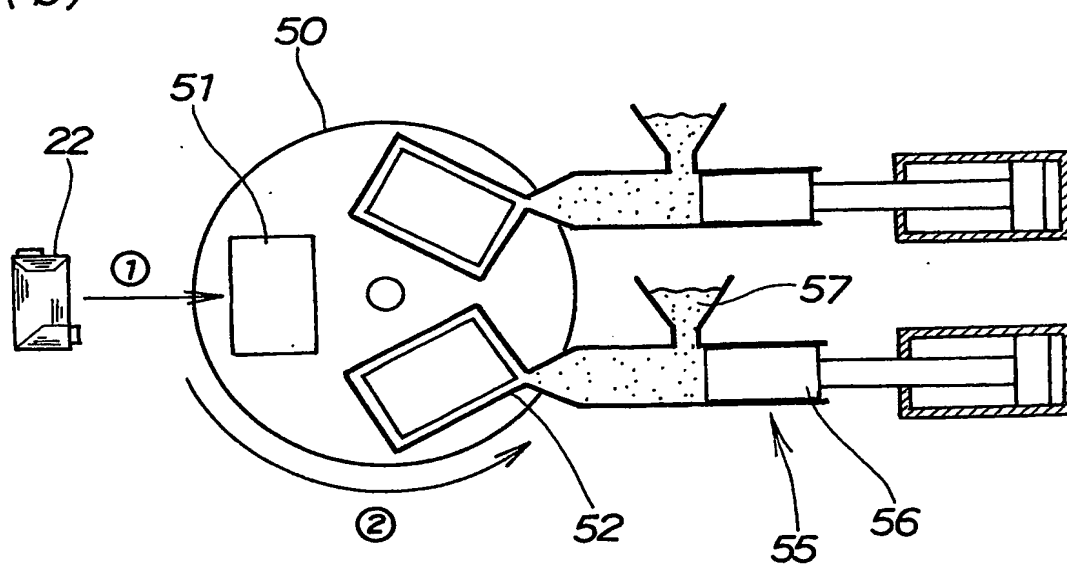


【図4】

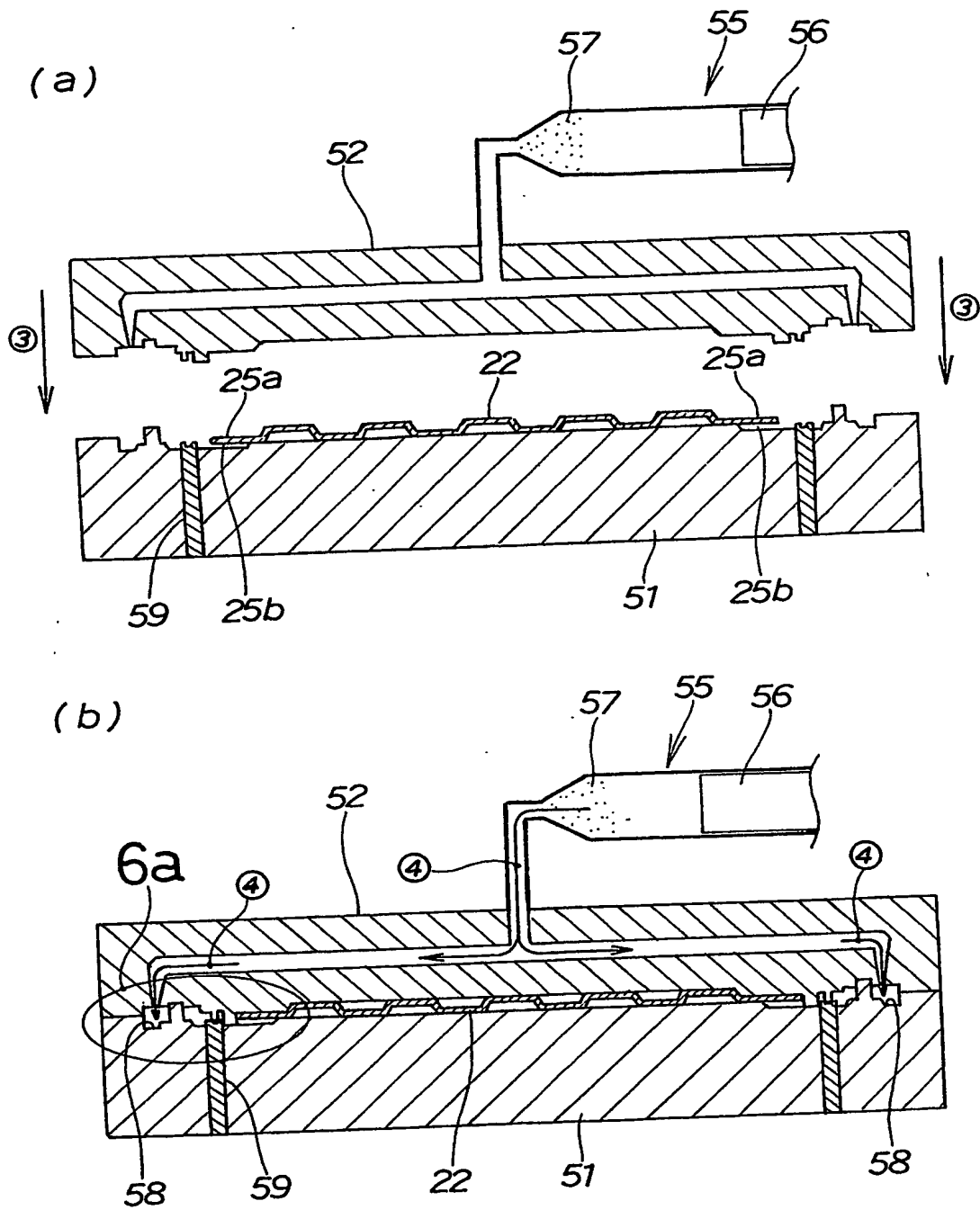
(a)



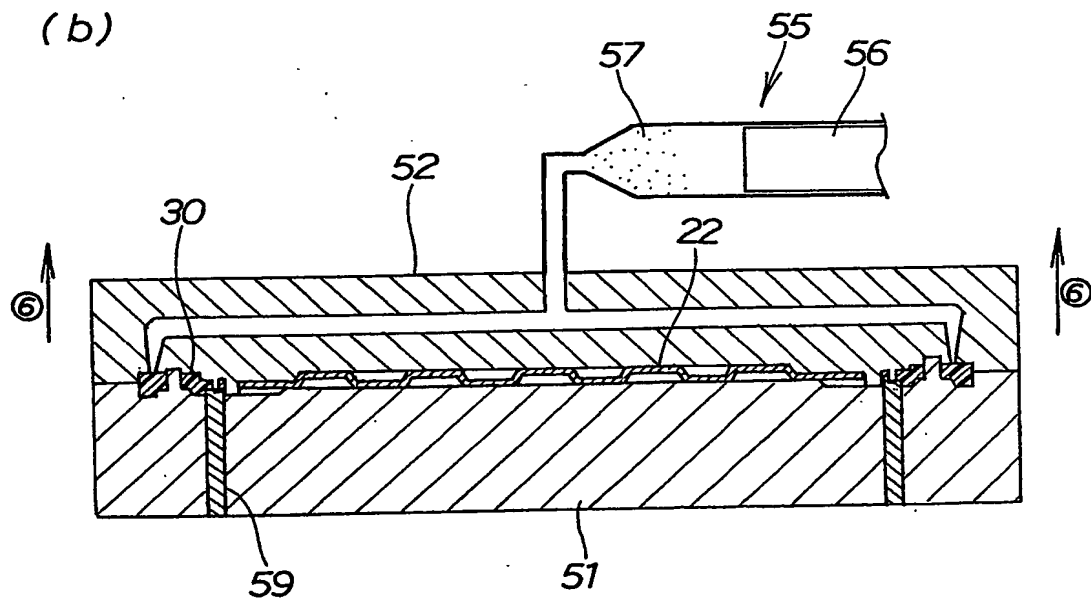
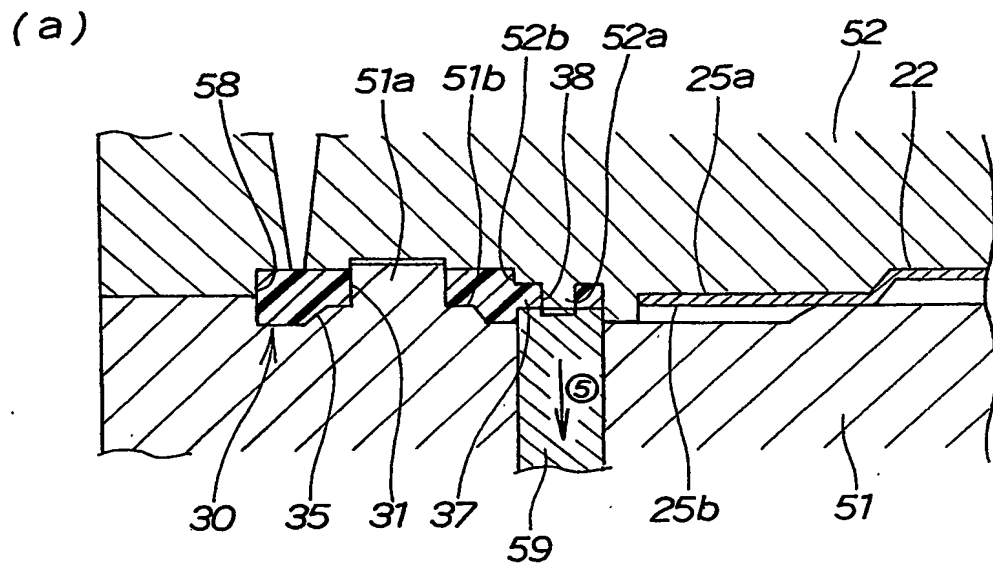
(b)



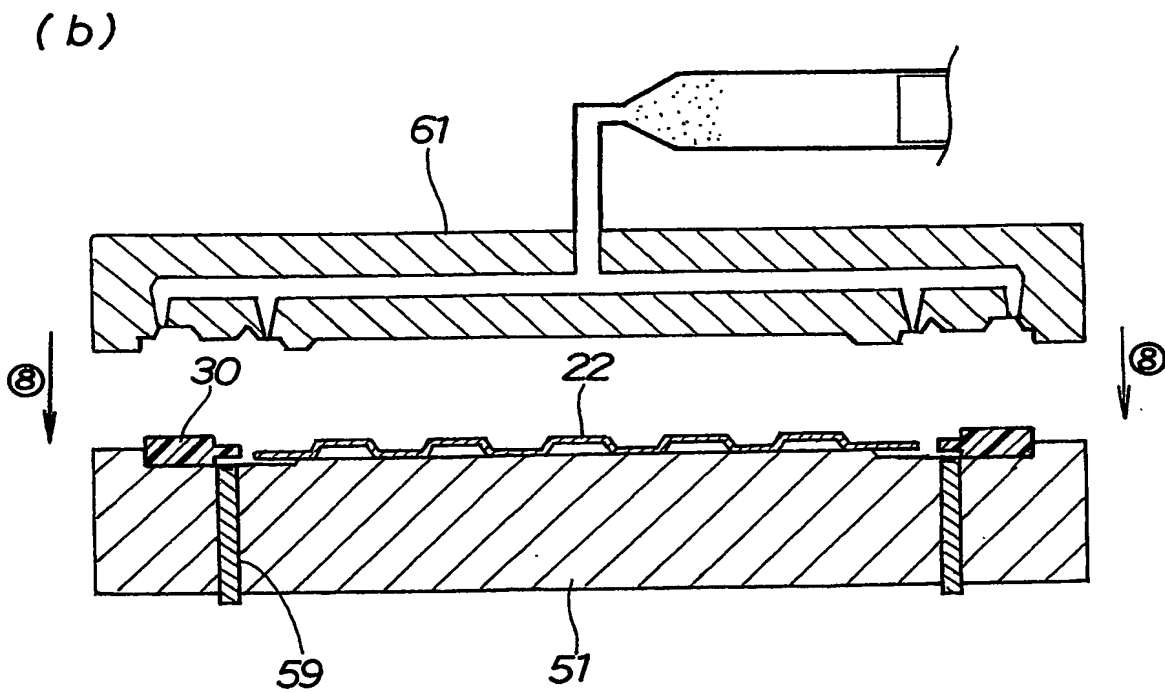
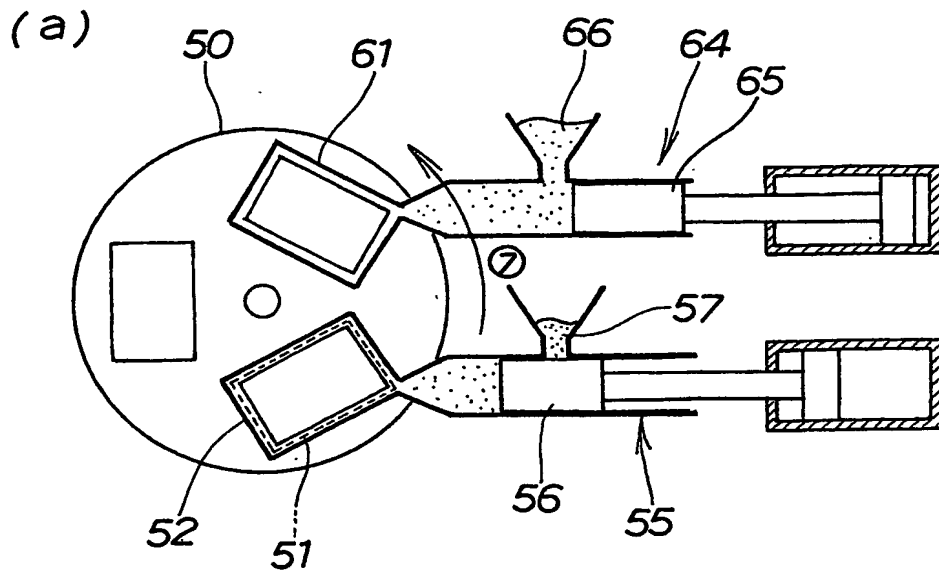
【図5】



【図 6】

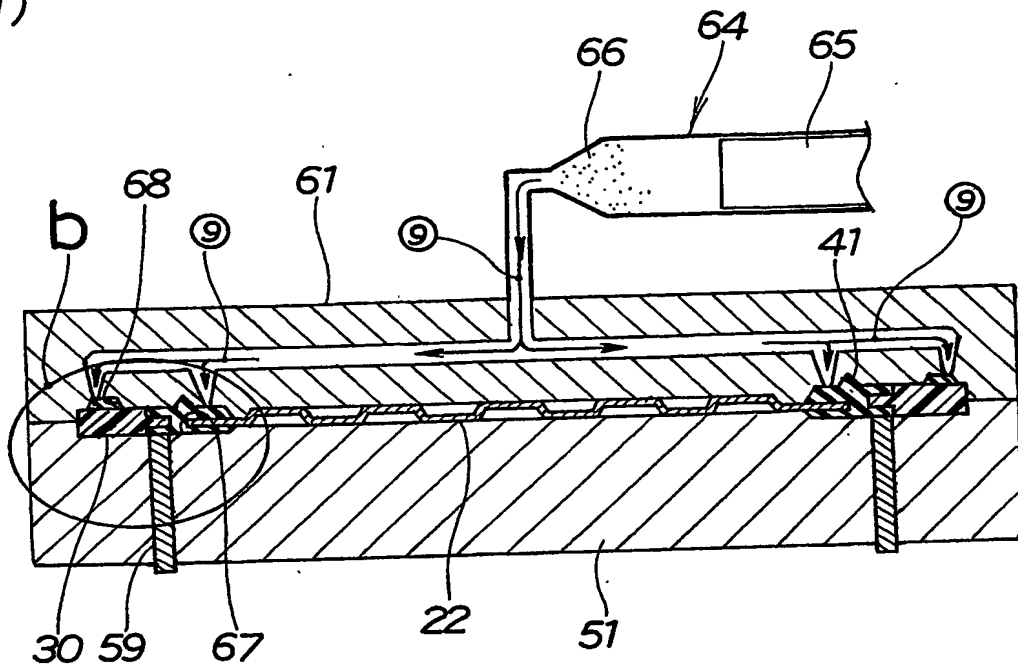


【図 7】

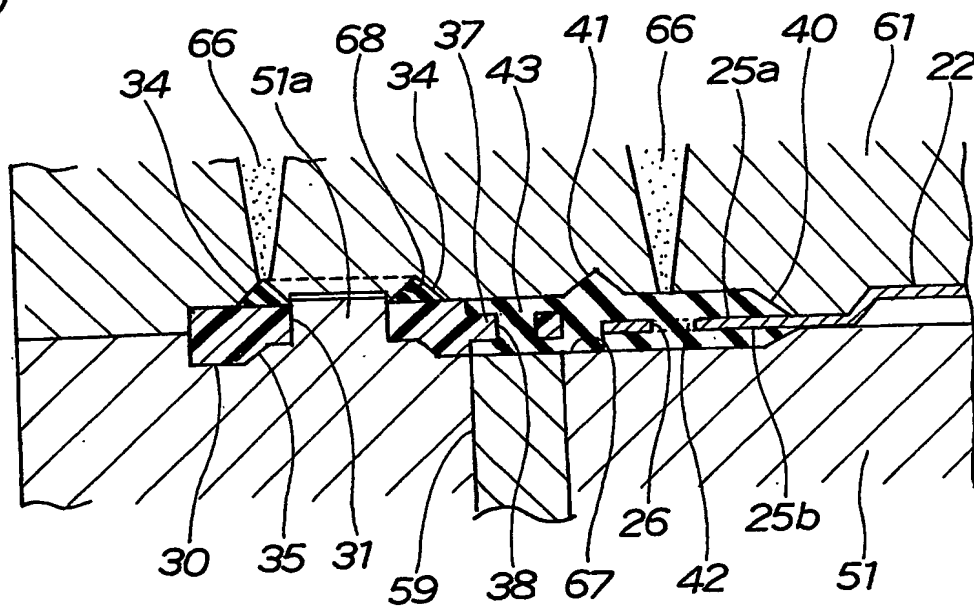


【図 8】

(a)

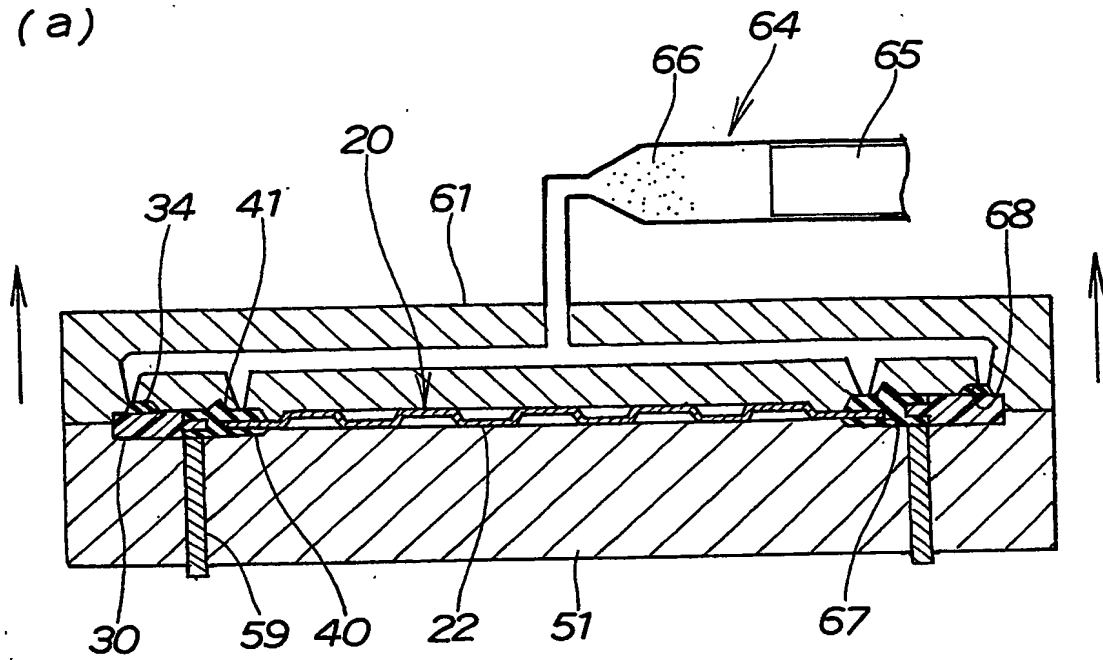


(b)

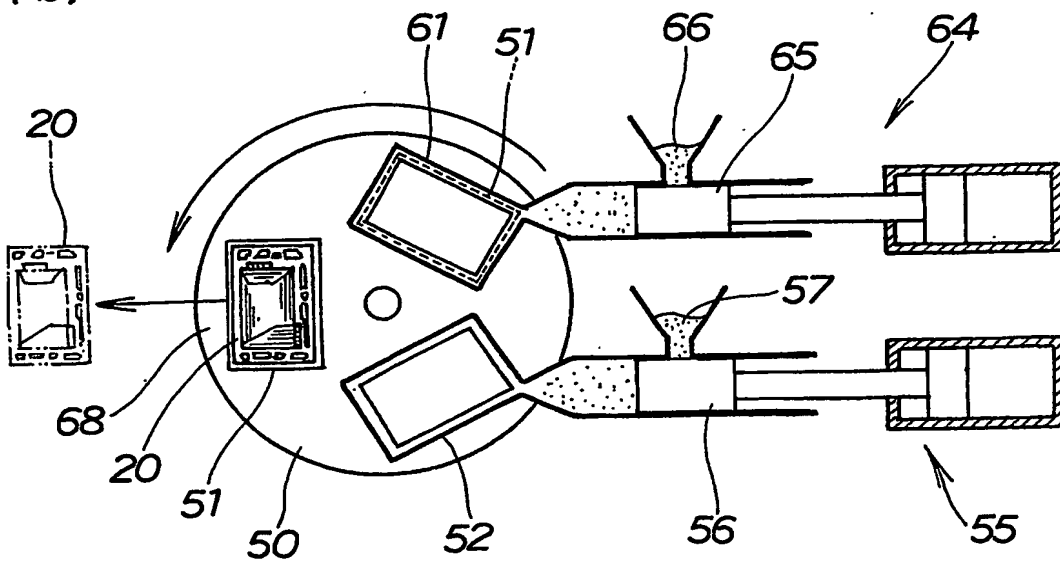


【図9】

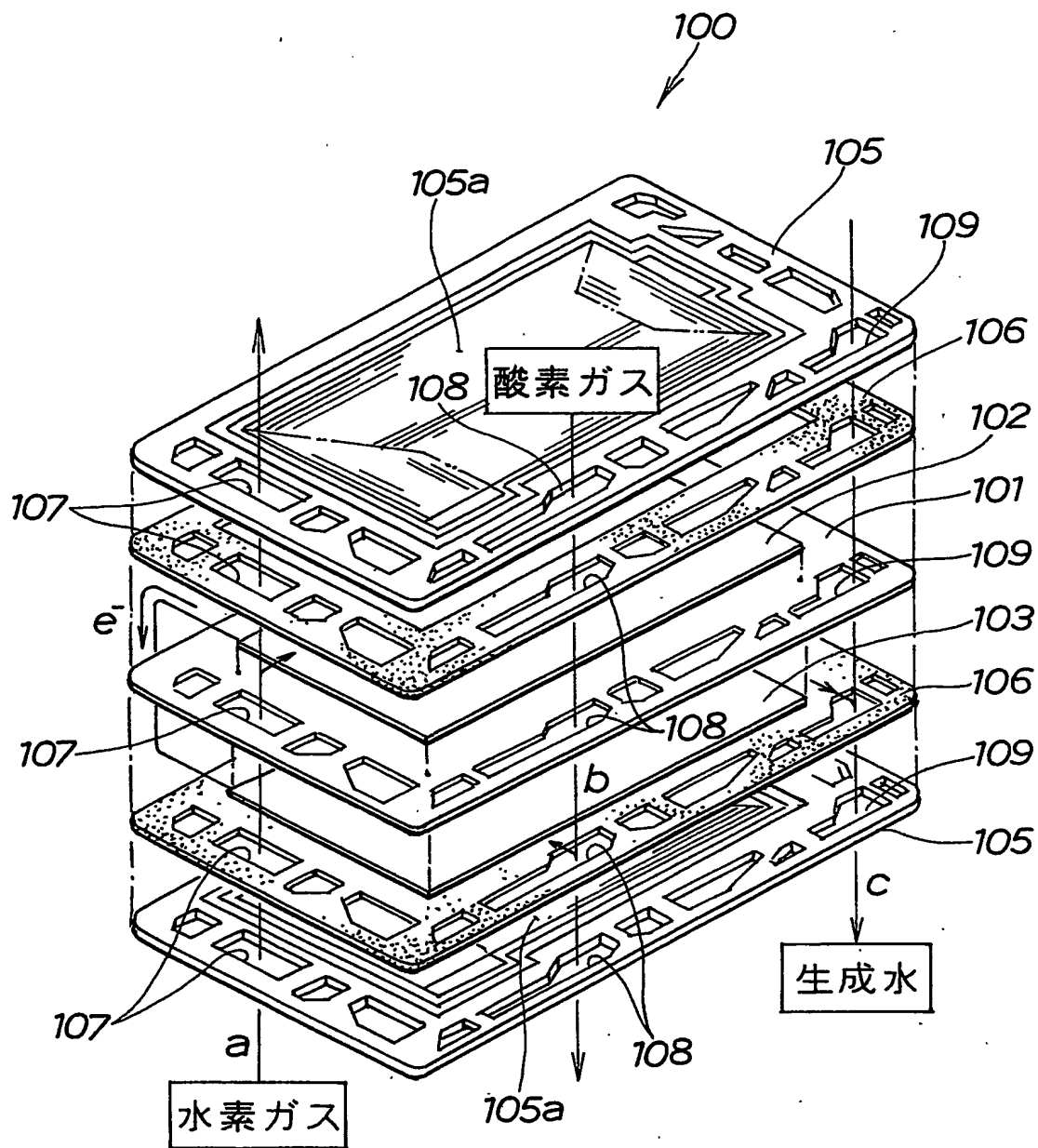
(a)



(b)

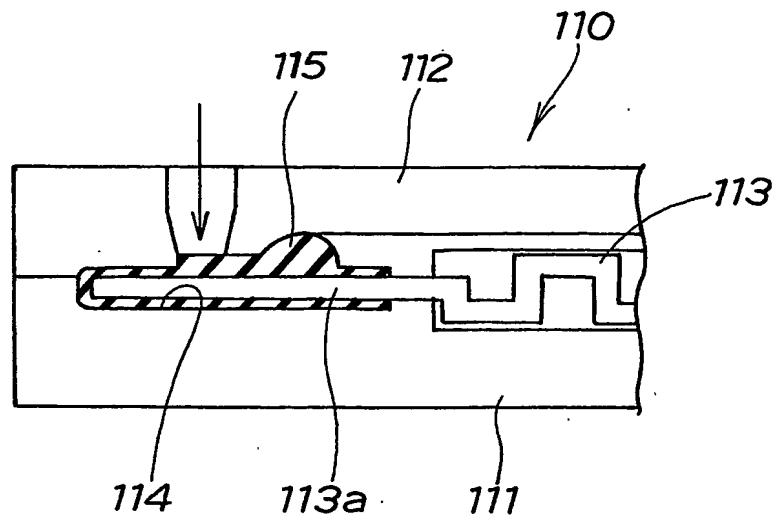


【図 10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セパレータの耐食性を確保することができ、かつコストを抑えけるとともに生産性を高めることができる燃料電池用セパレータを提供する。

【解決手段】 燃料電池 1 0 は、電解質膜 1 1 の上面 1 1 a 側と下面 1 1 b 側にそれぞれ負極 1 5 と正極 1 6 とを配置し、負極 1 5 に上側の燃料電池用セパレータ 2 0 を重ね合わせるとともに、正極 1 6 に下側の燃料電池用セパレータ 2 0 を重ね合わせたものである。燃料電池用セパレータ 2 0 は、金属製の中央部 2 2 の周りに樹脂製の外周部 3 0 を備え、この外周部 3 0 を弾性部材 4 0 を介して中央部 2 2 に結合したものである。

【選択図】 図 2

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**